



Transition blocage/écoulement d'une suspension non brownienne dans un liquide

Maxym Burel, Olivier Bonnefoy, Philippe Grosseau

► To cite this version:

Maxym Burel, Olivier Bonnefoy, Philippe Grosseau. Transition blocage/écoulement d'une suspension non brownienne dans un liquide. Journée Scientifique du CODEGEPR 2015, Nov 2015, Clermont-Ferrand, France. . emse-01272981

HAL Id: emse-01272981

<https://hal-emse.ccsd.cnrs.fr/emse-01272981>

Submitted on 11 Feb 2016

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Contexte et Objectifs

Enjeux

Industriels :

- Pétrolier, alimentaire, peinture...
- Verrous technologiques : matériels, innovations

Scientifiques :

- Effets collectifs, migration, interactions hydrodynamiques
- Couplage macroscopique et microscopique

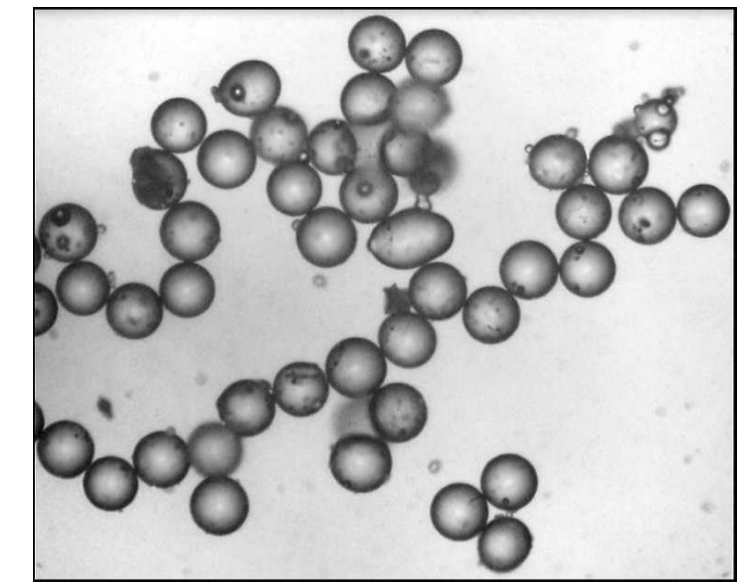


Latex

Béton

Peinture

Particule + liquide + interactions
(hydrodynamiques, cohésion)



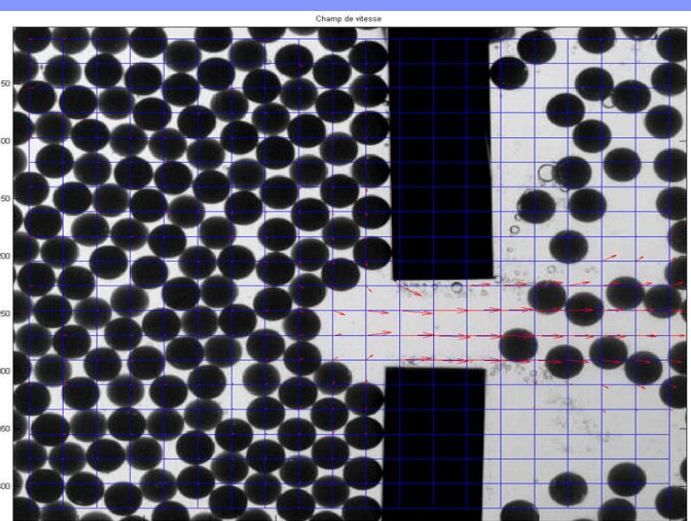
Regroupement en amas de particules (cluster)

Etude du blocage de suspension, compréhension des phénomènes hydrodynamiques et des interactions de contacts

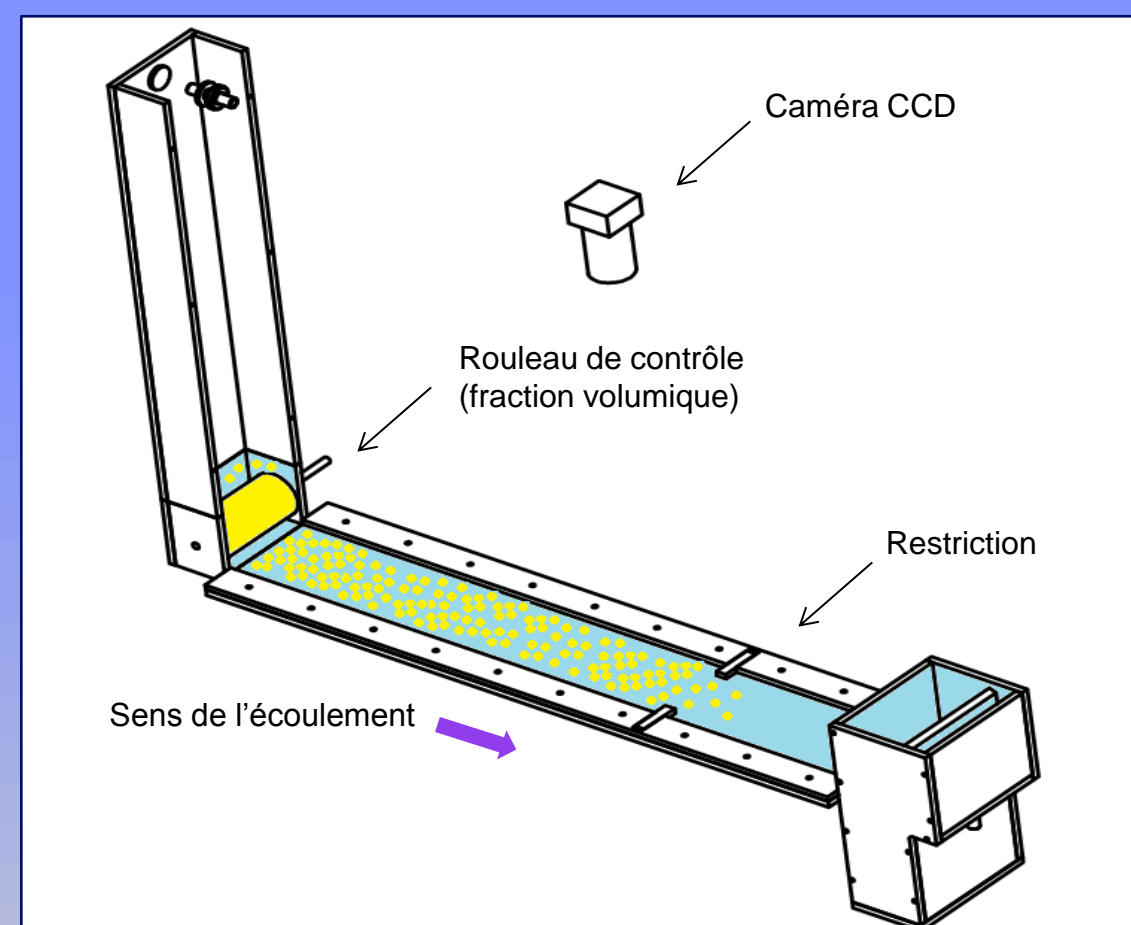
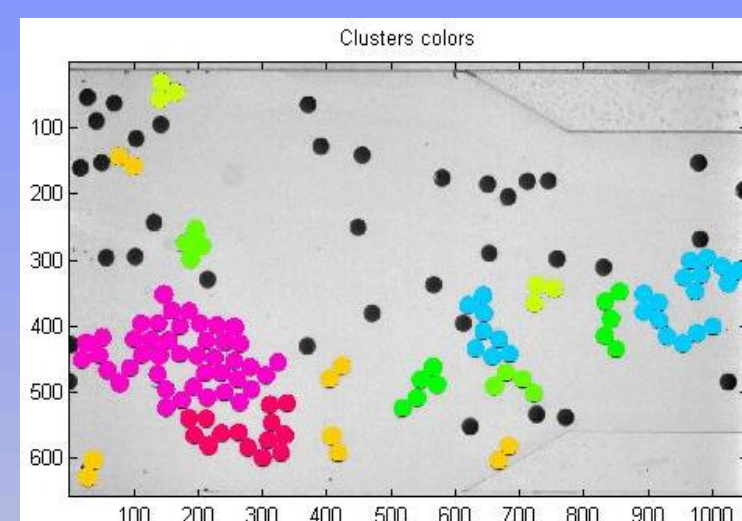
Matériel et Méthodes

Acquisition Photo
Caméra CCD 200 fps

Traitement d'images
Matlab



Détection de particules par Matlab (vitesses) + cluster



Caractéristiques de la suspension:

- Bille de 6 mm de polyéthylène
- Mélange eau/glycérol 70 wt%
- Re [185 - 1480] St < 1 isodense

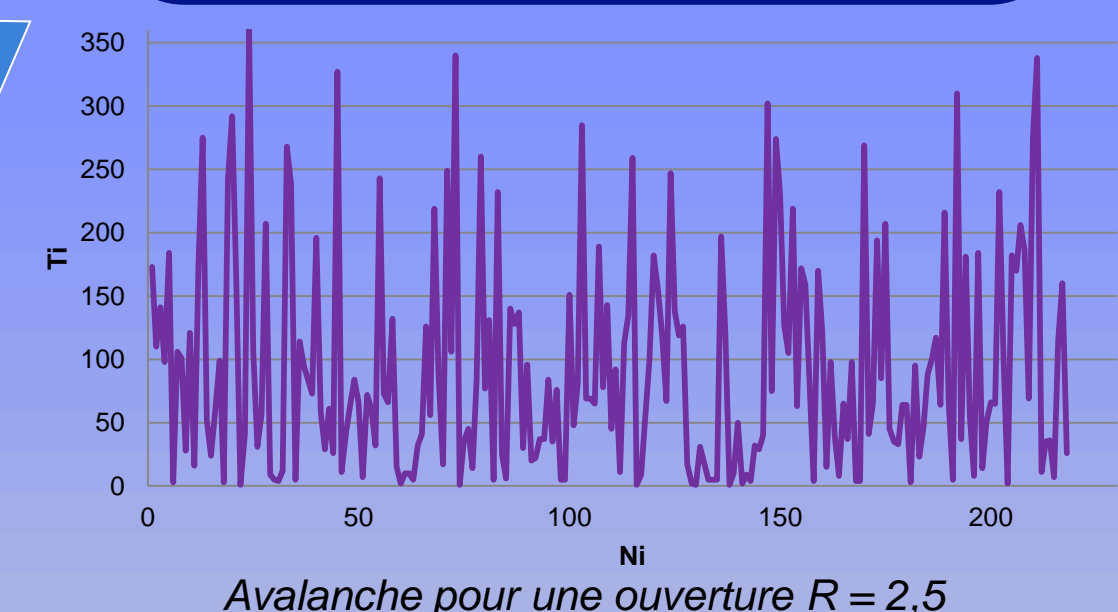
Caractérisations

Structurales

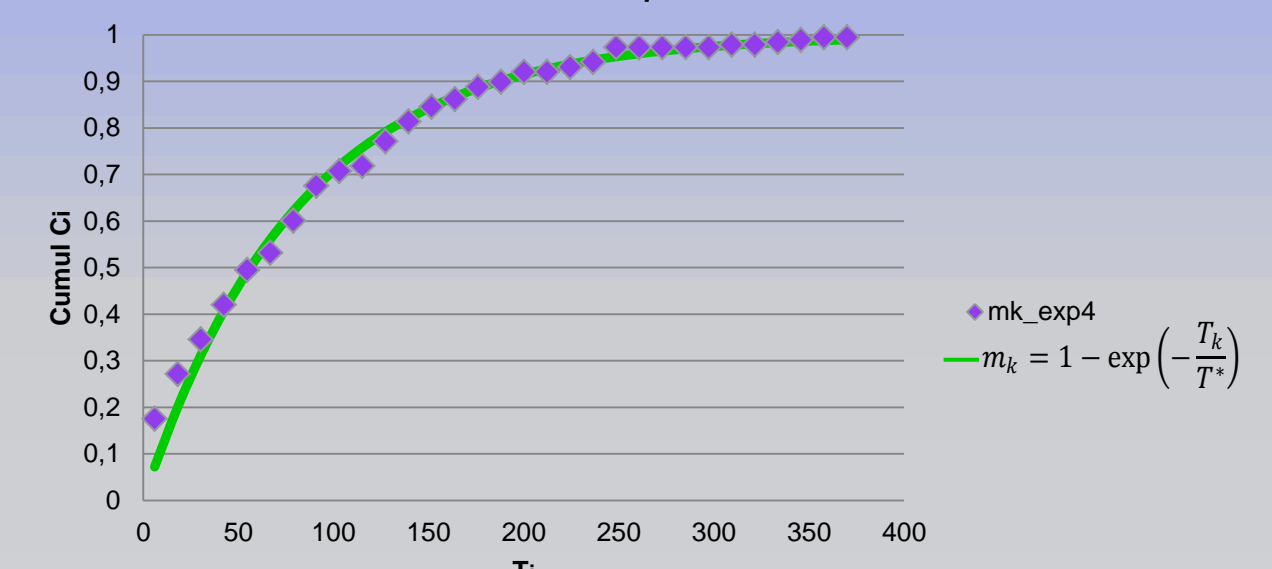
Avalanche

Rapport d'ouverture $R = \frac{L}{D}$

Blocage

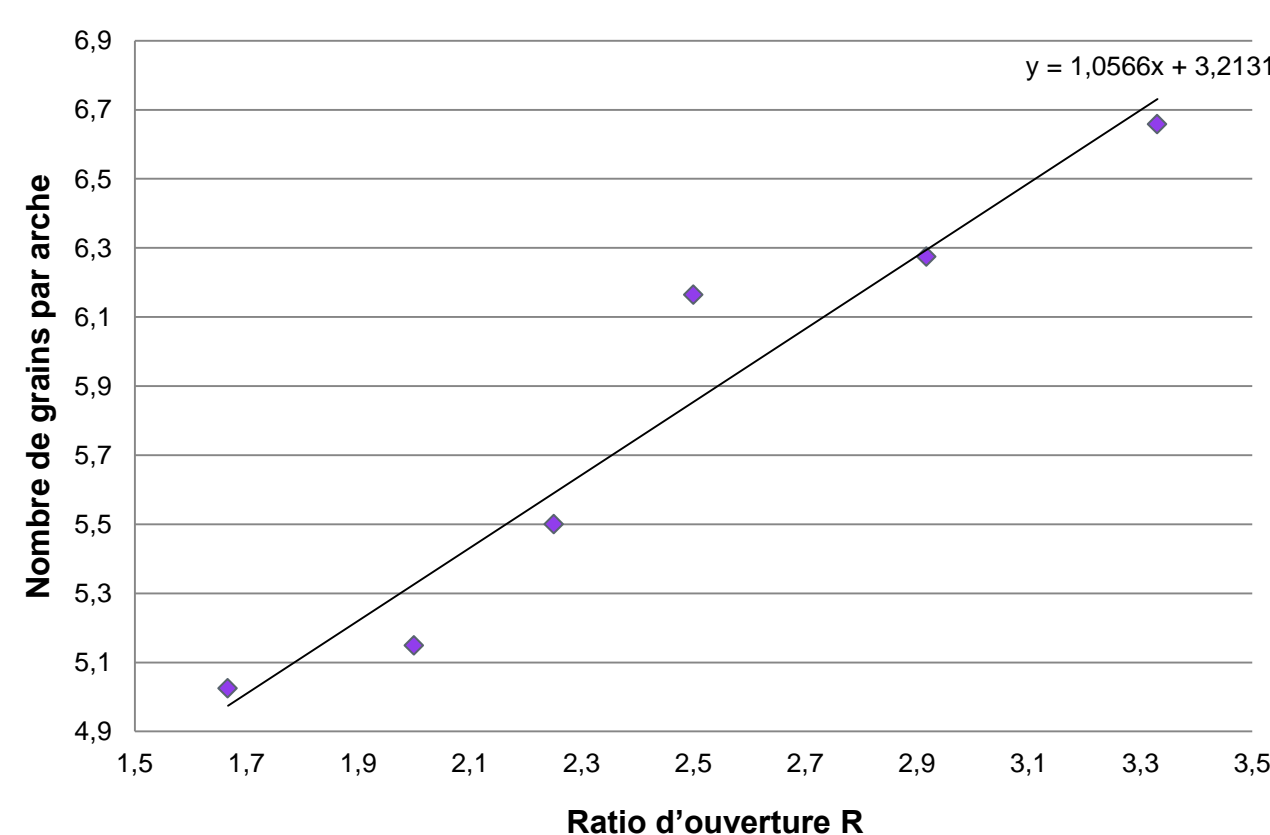


Avalanche pour une ouverture $R = 2,5$



Cumul expérimental et modèle interpolé pour une ouverture $R = 2,5$

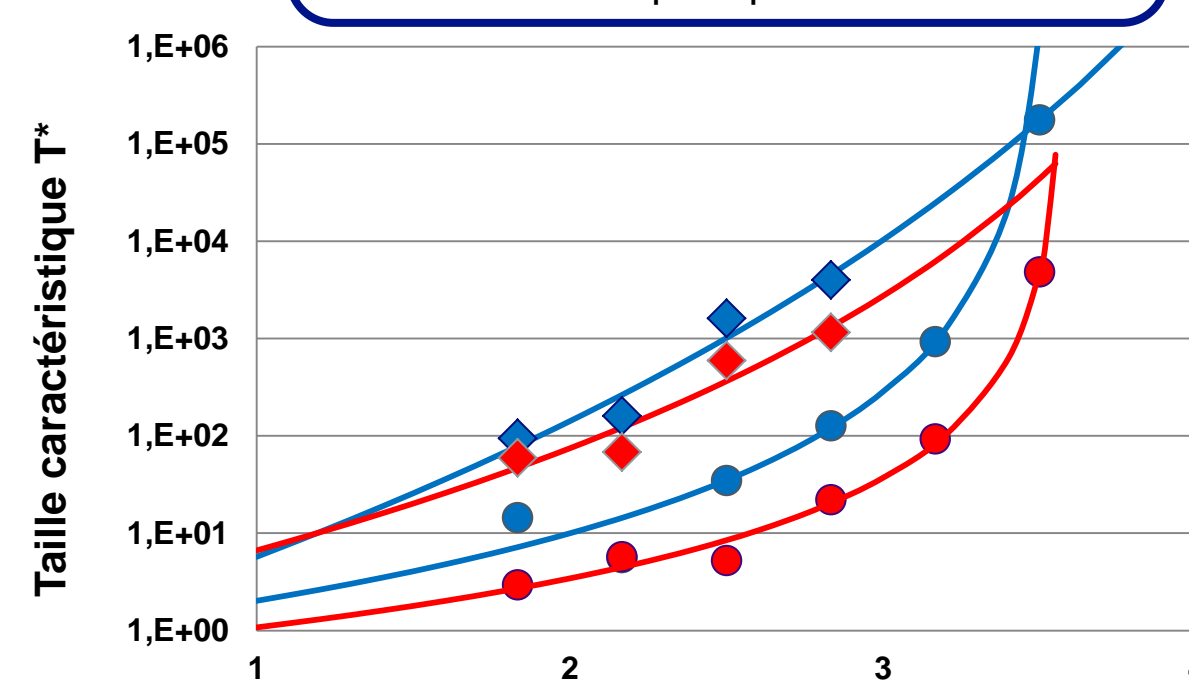
Résultats



Evolution de la taille d'une arche en fonction du rapport d'ouverture

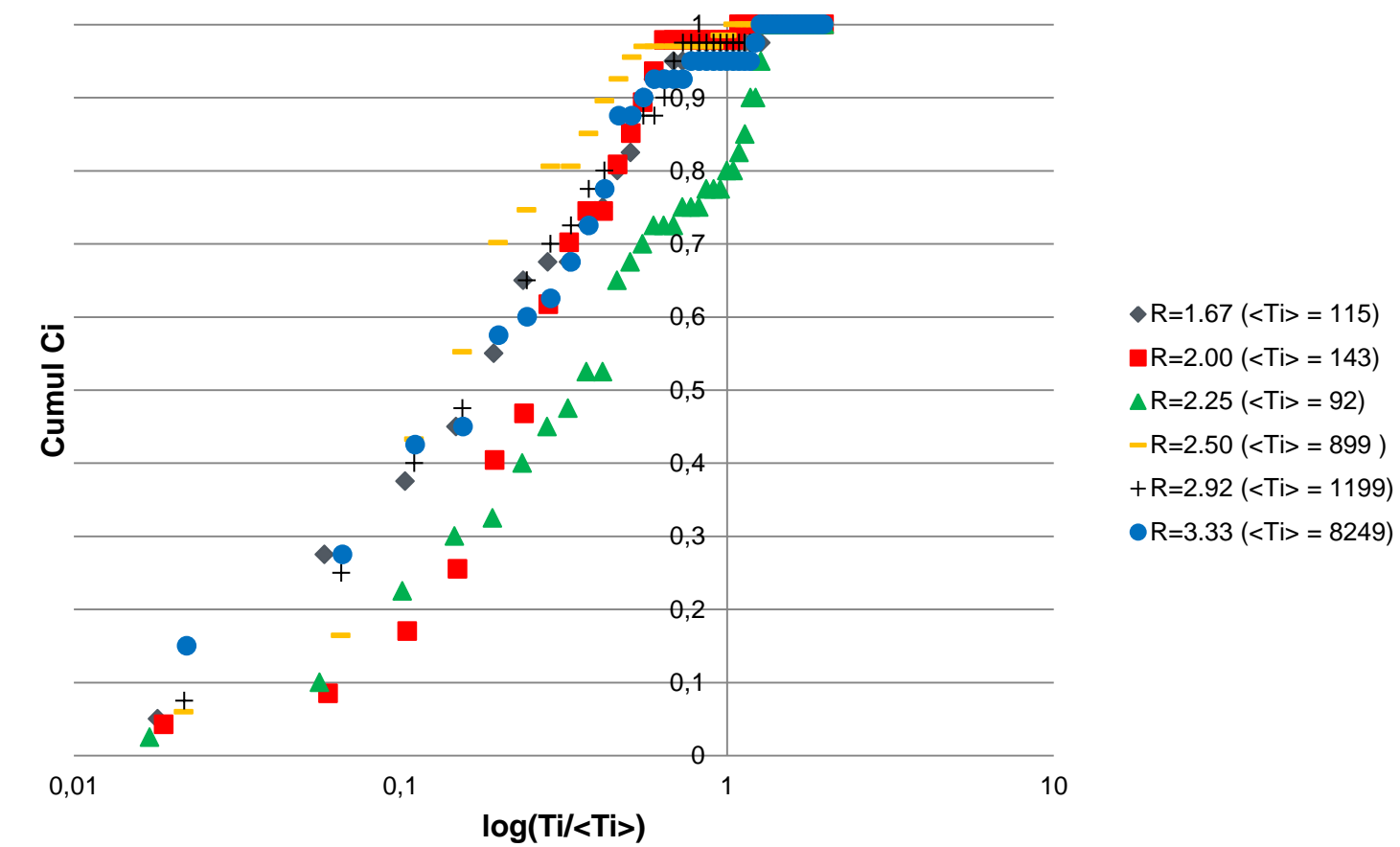
Interprétations

- Profil linéaire
- Emergence d'une ouverture critique R_c
- Profils similaires pour plusieurs ouvertures



Loi de puissance pour le blocage de billes de 6 mm

$$T^* \propto (R_c - R)^{-\gamma}$$



Influence du ratio sur le cumul

Conclusions

- Tailles d'avalanches dépendantes du ratio R
- Loi de cumul *indépendante* (loi exponentielle) du rapport d'ouverture R mais dépend d'un paramètre T^*
- Etude de différentes granulométries.

Perspectives

- Influence de la morphologie et de la cohésion de surface : Tester des formes variables et modifier les contacts entre les particules → force attractive (type Van Der Waals).
- Simulation : Réaliser un couplage CFD/DEM.
CFD → OpenFOAM, open source et parallélisable.
DEM → PFC2D/3D du groupe ITASCA. Modélisation des interactions hydrodynamiques et de contacts.